

-21/5/3 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03564284 \*\*Image available\*\*  
SOLID-STATE IMAGE PICKUP ELEMENT

PUB. NO.: 03-227184 [\*JP 3227184\* A]  
PUBLISHED: October 08, 1991 (19911008)  
INVENTOR(s): HIGASHITSUTSUMI YOSHIHITO  
APPLICANT(s): SANYO ELECTRIC CO LTD [000188] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 02-022390 [JP 9022390]  
FILED: January 31, 1990 (19900131)  
INTL CLASS: [5] H04N-005/335  
JAPIO CLASS: 44.6 (COMMUNICATION -- Television)  
JAPIO KEYWORD: R098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements, CCD & BBD)  
JOURNAL: Section: E, Section No. 1151, Vol. 16, No. 4, Pg. 89, January 08, 1992 (19920108)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To properly eliminate smear of a high brightness object moving at a high speed by devising the solid-state image pickup element such that it is constituted by revising layout of an image pickup section, a horizontal transfer register and a storage section and outputting smear of a current field early.

CONSTITUTION: A data of smear 19 is outputted before a data of a spot region 18 by picture information and the data of smear 19 is stored in a line memory 23 and the smear component is eliminated by a digital subtraction circuit by applying right rotate to the line memory 23 operated synchronously with the output timing of a CCDOUT via gates 22, 25. Since no smear is outputted after a data output of the spot region 18 in the solid-state image pickup element 10, when the said smear elimination is implemented for the entire period of one frame, a correction error is caused in the region 18. In order to prevent it, a comparator 24 compares the CCDOUT with a reference value  $V(\text{sub th})$  equal to a saturation level of the image pickup section 11 and in the case of  $\text{CCDOUT} > V(\text{sub th})$ , logical 0 is outputted to shut the gate 25 thereby preventing production of a smear correction error.

JP-A-03-227184

⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開  
⑪ 公開特許公報(A) 平3-227184

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 平成3年(1991)10月8日  
H 04 N 5/335 F 8838-5C  
P 8838-5C

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑭ 発明の名称 固体撮像素子 *Solid-state image pickup element*

⑮ 特 願 平2-22390

⑯ 出 願 平2(1990)1月31日

⑰ 発 明 者 東 堤 良 仁 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

⑱ 出 願 人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

⑲ 代 理 人 弁理士 西野 卓爾 外2名

*applicant: Sanyo Denki*

明 細 書

1. 発明の名称

固体撮像素子

2. 特許請求の範囲

(1) 光学像を撮像して二次元光電荷を生成する撮像部と、この撮像部に生成される二次元光電荷を一時的に蓄積する蓄積部と、この蓄積部と前記撮像部の間に形成され、蓄積部の光電荷を一水平走査毎に外部に出力する水平転送レジスタと、撮像部に隣接形成される读出ドレンから構成される固体撮像素子。

(2) 撮像部の光電荷が水平転送レジスタを横断して蓄積部に転送され、この蓄積部の光電荷が前記転送方向とは逆方向に転送されて、水平転送レジスタに入力される請求項1記載の固体撮像素子。

(3) 固体撮像素子の出力をディジタルデータに変換するA/D変換器と、固体撮像素子の出力タイミングと同期動作し、A/D変換器の光学的黒部のデータを記憶するラインメモリと、前記A/D

D変換器のアーチからラインメモリのデータを減算するディジタル減算回路から構成されるスミア除去回路を備える請求項1記載の固体撮像素子。

(4) 前記スミア除去回路が固体撮像素子の出力とその受光部の飽和レベルに等しい基準値とを比較する比較器を備え、この比較器出力により前記ラインメモリのデータが書き換えられる請求項3記載の固体撮像素子。

3. 発明の詳細な説明

(1) 産業上の利用分野

本発明は高速、高輝度被写体により発生するスミアの除去が可能な固体撮像素子に関する。

(2) 従来の技術

第4図及至第7図を参照して従来の固体撮像素子を説明する。

第4図に示すように、フレームドランスファ方式の固体撮像素子(50)は光学像を撮像して二次元光電荷を得る撮像部(51)と、その周囲部に形成される光学的黒部(52)と、前記二次元光電荷を垂直方向に転送する蓄積部(53)と、蓄積部(53)から各

行毎に一斉転送される光電荷を水平方向に転送する水平転送レジスタ(54)と、この水平転送レジスタ(54)の出力電荷を電圧もしくは電流に変換する出力部(55)、電子シャッタあるいは電子アイリス動作のための排出ドレン(56)から構成され、タイミング回路(60)が出力する順方向転送クロック $\phi_1$ により撮像部(51)から蓄積部(53)方向の光電荷転送を行い、逆方向転送クロック $\phi_2$ により撮像部(51)の光電荷を排出ドレン(56)に排出する。タイミング回路(60)はこの他蓄積部(53)を動作させるクロック、水平転送レジスタ(54)を動作させるクロックも適宜のタイミングで出力する。さらにまた、タイミング回路(60)は出力部(55)のレベルをモニタしており、このレベルに応じてクロック $\phi_1$ 、 $\phi_2$ のタイミングを制御している。なお、図のクロック $\phi_1$ 、 $\phi_2$ は便宜的に表現されており、例えば3相動作の固体撮像素子ではクロック $\phi_1$ は3つの順回転パルス列であり、クロック $\phi_2$ は3つの逆回転パルス列である。

続いて、上記構成される固体撮像素子(50)の動

作を第5図を参照して詳細に説明する。

タイミング回路(60)は垂直走査信号VDのブランキング期間毎の所定のタイミングで順方向クロック $\phi_1$ を発生し、この順方向転送クロック $\phi_1$ により撮像部(51)の光電荷は垂直走査信号VDのブランキング期間中に蓄積部(53)に転送される。

固体撮像素子(50)の出力部(55)の出力レベルをモニタする露光量判定回路(61)は露光量に応じたタイミング、即ち出力部(55)の出力レベルが高いときには比較的遅く、出力部(55)の出力レベルが低いときには比較的早いタイミングで排出タイミング信号BTをタイミング回路(60)へ出力する。タイミング回路(60)はこの排出タイミング信号BTに基づいて逆方向転送クロック $\phi_2$ を出力し、撮像部(51)の光電荷を排出ドレン(56)に排出する。従って、この光電荷排出動作が終了してから順方向クロック $\phi_1$ による蓄積部(53)への転送動作開始迄の期間Tが撮像部(51)の露光時間となり、この露光時間が排出タイミング信号BTのタイミングにより伸縮制御される。

次に、第6図(A)(B)を参照して電子シャッタ、電子アイリスを採用しない固体撮像素子(50')のスミア障害を説明する。

固体撮像素子(50')の撮像部(51)に高輝度の被写体が撮像されると、第6図(A)に示すように、高輝度であるが故に撮像部(51)のそれに対応する部分には蓄積部(53)への転送期間において、高輝度被写体撮像部(57)を通過する度に光電荷が生成される。そして、転送期間の各タイミングで生成された光電荷が高輝度被写体撮像部(57)と共に蓄積部(53)へ転送されてスミア(58)(58')となる。次のフィールドでは、前記と同様にスミア(58)(58')が生成されると共に先のフィールドにおいて生成されたスミア(58')が転送されてスミア(59)となる。従って、モニタ(70)に再生される画像には第5図(B)に示すように高輝度被写体撮像部(57)の情報の上にスミア(58)(59)が発生する。

このように高輝度被写体撮像部(57)の情報の上下に発生するスミア(58)(59)の除去は例えばスミ

ア(58)(59)が発生する列の画像情報からスミア成分を1フィールドにわたって減算する等して、比較的容易に行われる。

続いて、第7図(A)(B)を参照して電子シャッタ、電子アイリスを採用する固体撮像素子(50)のスミア障害を説明する。

固体撮像素子(50)の撮像部(51)に高輝度の被写体が撮像されると、前記と同様にしてスミア(58)(58')が生成される。そして、後続の排出ドレン(56)への排出動作によって、撮像部(51)に生成されるスミア(58')は除去され、これに代わって排出動作によりスミア(59)が生成される。このスミア(59)は次のフィールドにおいて、高輝度被写体撮像部(57)の情報の後に転送されるものであって、蓄積部(53)への転送期間において同位置に再び生成されるスミア(58)とオーバーラップする。従って、所る固体撮像素子(50)の再生画像は第7図(B)に示すようなものとなって、モニタ(70)上では高輝度被写体撮像部(57)の情報の下のみにスミア(58)が発生する。

## (一) 発明が解決しようとする課題

電子シャッタ、電子アイリスを採用する固体撮像素子のスミアはモニタ画面上の高輝度被写体撮像部の情報の下のみに発生するため、スミアが発生する列の画像情報からスミア成分を一律に減算する等の方法によりスミア除去を行う場合には、高輝度被写体撮像部の情報の上部の画像情報は誤った情報となる。

また、得られるスミア成分は1フィールド前のものであり、高速、高輝度被写体の撮像により発生するスミアの除去は極めて困難である。

本発明は従来の固体撮像素子に存する斯る課題を解決することを目的とし、現フィールドのスミア成分が先に得られる固体撮像素子を提供することにある。

## (二) 課題を解決するための手段

前記した課題は、光学像を撮像して二次元光電荷を生成する撮像部と、この撮像部に生成される二次元光電荷を一時的に蓄積する蓄積部と、この蓄積部と前記撮像部の間に形成され、蓄積部の光

電荷を一水平走査毎に外部に出力する水平転送レジスタと、撮像部に隣接形成される排出ドレンから構成される本発明の固体撮像素子により解決される。

## (3) 作用

水平転送レジスタを撮像部と蓄積部の間に形成することにより、撮像部から蓄積部への転送方向と蓄積部から水平転送レジスタへの転送方向が逆方向となり、これにより高輝度被写体の撮像により発生する現フィールドのスミア成分が先に出力される。

## (4) 実施例

第1図を参照して本発明の固体撮像素子の平面構造を説明する。

固体撮像素子(10)は光学像を撮像して二次元光電荷を得る撮像部(11)、撮像部(11)の周縁に形成される光学的黒部(12)、蓄積部(13)、撮像部(11)と蓄積部(13)間に形成される水平転送レジスタ(14)、水平転送レジスタ(14)から出力される光電荷を電圧、電流に変換する出力部(15)、電子

シャッタあるいは電子アイリスのための排出ドレン(16)等から構成され、水平転送レジスタ(14)が撮像部(11)と蓄積部(13)間に形成されるため、撮像部(11)から蓄積部(13)への光電荷転送(以下、フレームシフトと称する)は、同図に矢印Bで示すように、図面の下から上へ、水平転送レジスタ(14)を横断して行われる。なお、チャネル構造等の断面構造、その他の構造は従来の固体撮像素子と格別に関連しないので説明を省略する。

上記のように構成される固体撮像素子(10)において撮像部(11)に高輝度の被写体が撮像されると撮像部(11)にはそのフレームシフトの期間および排出ドレン(16)への電荷排出の短い期間にも露光され、フレームシフトに伴って縦方向にスミアと称される画像欠陥が発生する。

第2図(A)は排出ドレン(16)への電荷排出期間に生成されるスミア(17)の形状を示し、一部破線で示す円形部(18)は高輝度の被写体が撮像される位置を示す。ただし、同図に矢印Aで示す方向に電荷排出が行われた直後には高輝度の被写体に

対応する電荷領域(以下、スポット領域と称する)は存在せず、高輝度の被写体によるスミア(17)のみが確認される。

電荷排出後の所定の露光時間の後に、第2図(B)に矢印Bで示される方向にフレームシフトが行われると、撮像部(11)で撮像されたスポット領域(18)は新たなスミア(19)を伴って蓄積部(13)に転送される。このとき先のスミア(17)は新たなスミア(19)にオーバーラップされている。

さらに、第2図(C)に示されるように、矢印Cの方向に蓄積部(13)の電荷が水平転送レジスタ(14)に転送されると、スミア(19)から先に水平転送レジスタ(14)、図示しない出力部を介して画像情報が得られる。既に明らかなように、このスミア(19)は現フィールドのスミアであるため、このスミア成分を使用してスミア除去を行うときは、高速で移動する高輝度被写体のスミア除去も適正に行うことができる。

第3図を参照して本発明の固体撮像素子に好適なスミア除去回路を説明する。

スミア除去回路は固体撮像素子(10)の出力CCD<sub>out</sub>をディジタル変換するA/D変換器(20)、A/D変換器(20)が出力する光学的黒部の1H分のデータを記憶するラインメモリ(23)、A/D変換器(20)のデータからラインメモリ(23)のデータを減算するディジタル減算回路(26)、CCD<sub>out</sub>と撮像部(11)の飽和レベルに等しい基準値 $V_{th}$ とを比較し、CCD<sub>out</sub> $>V_{th}$ のとき“0”を出力し、CCD<sub>out</sub> $<V_{th}$ のとき“1”を出力する比較器(24)、比較器(24)の出力レベルが“1”のときにはラインメモリ(23)の出力端から出力されるデータをそのまま入力端に入力し、比較器(24)の出力レベルが“0”のときにはラインメモリ(23)の入力端に“0”を入力する複数ビットのゲート(25)等から構成される。

光学的黒部のデータをディジタル変換するA/D変換器(20)の出力データは、そのタイミングを教えるクロック $\phi_{ops}$ により制御されるゲート(21)を介して、CCD<sub>out</sub>の出力タイミングと同期動作するラインメモリ(23)に入力されており、光学

的黒部のデータ出力が終了するとラインメモリ(23)には光学的黒部の1H分のディジタルデータが記憶される。そして、光学的黒部のデータ出力が終了してCCD<sub>out</sub>に画像情報が出力されると、ラインメモリ(23)はゲート(21)によりA/D変換器(20)から遮断される。

本発明の固体撮像素子によれば、画像情報は第2図(C)に示すように、スポット領域(18)のデータの前にスミア(19)のデータが出力されるが、このスミア(19)のデータは前記したようにラインメモリ(23)に記憶されており、CCD<sub>out</sub>の出力タイミングと同期動作するラインメモリ(23)がゲート(22)(25)を介する右ローテートを行うことによって、スミア成分がディジタル減算回路(26)に減算入力されてスミア除去が行われる。

さて、本発明の固体撮像素子(10)はスポット領域(18)のデータ出力の後にはスミアが出力されない。従って、上記のようなスミア除去を1フィールドの全期間にわたって行うと、スミアが出力されないスポット領域(18)の上部(蓄積部(13)にお

ける上下関係をいう)では補正誤りが発生する。これを防止するため、本スミア除去回路は比較器(24)を備えている。比較器(24)は前述したようにCCD<sub>out</sub>と撮像部(11)の飽和レベルに等しい基準値 $V_{th}$ とを比較し、CCD<sub>out</sub> $>V_{th}$ のとき、即ちスポット領域(18)のデータ出力を検知すると“0”を出力する。そして、この“0”出力によりゲート(25)が遮断され、ラインメモリ(23)にはそれまでのデータに代えてディジタルデータとしての“0”が記憶される。従って、スポット領域(18)のデータの後に出力されるスポット領域(18)の上部のデータからは“0”が減算され、従ってスミア補正が行われない。

#### (1) 発明の効果

以上述べたように本発明の固体撮像素子は撮像部、水平転送レジスタおよび蓄積部のレイアウトを変更するのみで構成できると共に、現フィールドのスミアが先に出力されるため、高速に移動する高輝度被写体のスミアであっても適正に除去することができる。

また、本発明の固体撮像素子に適合するスミア除去回路が使用するA/D変換器等は近年の固体撮像素子の殆どが備えるものであり、格別の素子を付加することなく構成でき、適正なスミア除去を行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の固体撮像素子の平面構造図、第2図は本発明の固体撮像素子の光電荷転送方式およびスミア障害を説明する図、第3図は本発明の固体撮像素子に適合するスミア除去回路を説明する回路図、第4図は従来の固体撮像素子を説明するブロック図、第5図は従来の固体撮像素子の動作を説明するタイミングチャート、第6図(A)(B)はそれぞれ電子アイリス、電子シャッタを採用しない固体撮像素子のスミア障害を説明する図、第7図(A)(B)はそれぞれ電子アイリス、電子シャッタを採用する固体撮像素子のスミア障害を説明する図である。

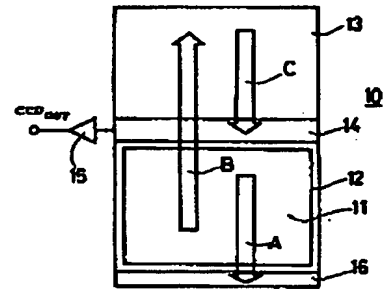
10…固体撮像素子、 11…撮像部、 12

特開平3-227184 (5)

…光学部、 13…蓄積部、 14…水平転送レジスタ、 15…出力部、 16…排出ドレン。

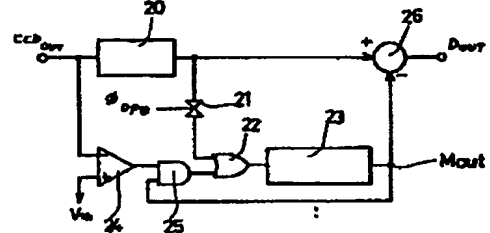
出願人 三洋電機株式会社  
代理人 弁理士 西野 卓 朗 外 2 名

第 1 図

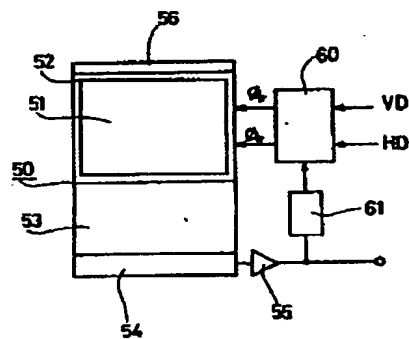


10…固体撮像素子 11…撮像部  
12…光学部 13…蓄積部  
14…水平転送レジスタ 15…出力部  
16…排出ドレン

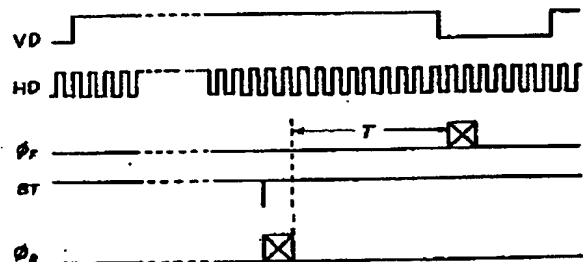
第 3 図



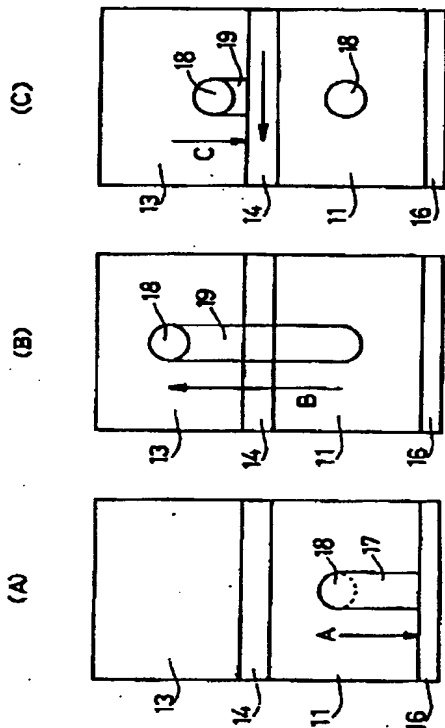
第 4 図



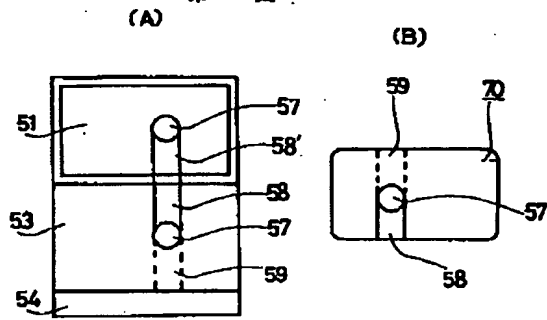
第 5 図



第 2 図



第 6 図



第 7 図

